



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2002

Die magische Büchse der Elektra: Röntgenstrahlen und ihre Wahrnehmung um 1900

Dommann, Monika

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-77649>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

Dommann, Monika (2002). Die magische Büchse der Elektra: Röntgenstrahlen und ihre Wahrnehmung um 1900. Archiv für Mediengeschichte, 2:33-44.

Die magische Büchse der Elektra. Röntgenstrahlen und ihre Wahrnehmung um 1900

»Ach wenn es doch ein Mittel gäbe, den Menschen
durchsichtig zu machen wie eine Qualle.«¹

Projektionen

Wilhelm Conrad Röntgen baut für seine Entladungsexperimente in Würzburg, die im Dezember 1895 schließlich zur Entdeckung der Röntgenstrahlen führen, keinen neuen Apparat. Die Geräte (Akkumulatoren als Stromquelle, ein Induktor zur Transformation des Stromes, ein Unterbrecher sowie Lenardsche bzw. Crookesche Vakuumröhren, ernannt nach ihren Erbauern Philipp Lenard und William Crookes) befinden sich zu diesem Zeitpunkt in jedem Physikkabinett. Röntgen ist nicht der Erste, der die später nach ihm benannten Strahlen herstellt. Zumindest ein weiterer Forscher ist in die Wissenschaftsgeschichte eingegangen, allerdings nicht als Entdecker, sondern als Nicht-Entdecker. Es handelt sich um Arthur Willis Goodspeed aus Philadelphia, der erst nach Röntgens Entdeckung und nachdem er Röntgens Versuche wiederholt hat, proklamiert, dass die 1890 in seinem Labor von ihm als belanglose Missgeschicke taxierten »failures« in Tat und Wahrheit die ersten durch Kathodenstrahlen hergestellten Abbildungen darstellen: »The writer and his assistant wish to claim no credit for the interesting accident, but the fact remain that without doubt the first Röntgen picture was produced on February 22, 1890, in the physical lecture room of the University of Pennsylvania.«²

Auch William Crookes, mit dessen Röhren die Strahlen erzeugt werden, äußert sich nachträglich verärgert darüber, dass er die Relevanz von verschmierten Platten in einer ungeöffneten Schachtel nicht erkannt hat.³ Und A. A. C. Swinton, schottischer Elektroingenieur, der nach Erscheinen der ersten Zeitungsnotizen im Januar 1896 die Versuche gemäß den Angaben wiederholt, lässt sich in akademischer Manier über das gigantische Medien-echo aus (»he has extended the results obtained by Lenard in a manner that impressed the popular imagination«⁴) und stellt Röntgens Entdeckung in eine Genealogie ganz normaler physikalischer Experimente: »The newspaper reports of Prof. Röntgen's experiments have, during the past few days, excited considerable interest. The discovery does not appeal, however, to be entirely novel, as it was noted by Hertz that metallic films are transparent to the cathode rays from a Crookes or Hittorf tube.«⁵ Was der schottische Elektro-

(1) Philander, *Elektra. Ein physikalisch-diagnostisches Märchen aus dem zwanzigsten Jahrhundert*, in: Ders. (Hg.), *Medizinische Märchen*, Stuttgart 1892, S. 189.

(2) Arthur W. Goodspeed, *The Röntgen Phenomena*, in: *Science*, 63 (1896), S. 395–396.

(3) George Sarton, *The Discovery of X-rays*, in: *ISIS*, 26 (1936), S. 359.

(4) Swinton, A. A. C., *Professor Röntgen's Discovery*, in: *Nature*, 23. Januar 1896, S. 276.

(5) Ebenda.

ingenieur anspricht, trifft genau jenes Grunddilemma, mit dem sich Thomas Kuhn in seinem Opus *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen* beschäftigt: Wissenschaft ist einerseits ein kumulatives Unternehmen, andererseits gibt es immer wieder Momente von Diskontinuität, bei denen bestehende Paradigmen verworfen werden müssen. Weshalb werden gewisse wissenschaftliche Resultate als bloße Erweiterung des bereits bekannten Wissensfundus einer Forschungsgemeinschaft erachtet und andere lösen eine wissenschaftliche Revolution aus? Für A. A. C. Swinton sind Röntgens Resultate keine umwerfende Neuheit; in der Tat lässt auch das herrschende Paradigma in der Physik eine Anzahl (sichtbare, infrarote und ultraviolette) Strahlenformen zu.⁶ Doch weshalb wird Röntgens Beobachtung nicht in der gleichen Art wie beispielsweise die Entdeckung eines weiteren chemischen Elementes aufgenommen? Weshalb sind sie nicht ein erwartetes Phänomen, sondern lösen Überraschung aus? Zum einen, so die Erklärung Thomas Kuhns, sind die Physiker beunruhigt, dass ein Instrument, das sie tagtäglich zur Erzeugung von Kathodenstrahlen benutzen, zu bislang unbemerkten Resultaten führt, was zugleich ihre bisherige Forschungspraxis in Frage stellt. Doch Thomas Kuhns Argument richtet die Aufmerksamkeit bloß auf die *Scientific Community* der Physiker. Was er ausblendet, ist die Tatsache, dass die Diffusion von Ergebnissen aus dem wissenschaftlichen Labor außerhalb der *Scientific Community* eigenen Regeln gehorcht und dass die proklamierten Neuigkeiten medial transportiert und konfiguriert werden – ein Prozess, mit dem sich A. A. C. Swinton konfrontiert sieht und den er zutiefst bedauert. Egal, ob H. R. Hertz entscheidende Vorarbeit geleistet hat für Röntgens Beobachtung, der Einblick in die unsichtbare Materie ist für die Leser der Zeitungsnotizen neu, überraschend und bricht mit allen Erwartungen. Was sie lesen und in den Medien bald auch sehen, die Transparenz von Körpern, haben sie bislang noch nie gesehen, allenfalls imaginiert oder erträumt. Im ausgehenden 19. Jahrhundert kursieren wilde Science-Fiction-Geschichten, die im Bann des *Fin de Siècle* Zukunftsphantasien entwerfen. Solche Geschichten sind Ausdruck von Technikutopien, die in der Öffentlichkeit das Terrain für eine schnelle Aufnahme von Phänomenen wie Röntgens Beobachtung ebnen. Sie schaffen Denkräume, d. h. kulturelle Voraussetzungen und semantische Referenzpunkte für deren euphorische Rezeption. Beispiel für ein fiktives Narrativ aus der Populärliteratur, welches das Sichtbarkeitspostulat (seit Entstehung der pathologischen Anatomie Ende des 18. Jahrhunderts) und das Sichtbarkeitsdilemma (nur beim toten Körper kann eine umfassende Sichtbarkeit erlangt werden) der Medizin ironisch karikiert, ist das unter dem Pseudonym *Philander* 1892 erschienene medizinische Märchen *Elektra*: Im »physikalisch-diagnostischen Märchen aus dem zwanzigsten Jahrhundert« träumt ein junger Landarzt, der um Anerkennung bei einem anspruchsvollen Patienten (sinnigerweise ein Pfarrer – die traditionelle Autorität und direkte Konkurrenz des aufstrebenden Mediziners) kämpft, von einem Mittel, mit dem er seine Diagnose beweisen könnte: »Ach wenn es doch ein Mittel gäbe, den Menschen durchsichtig zu machen wie eine Qualle.«⁷ Kaum hat der verzweifelte Arzt diesen Wunsch ausgesprochen, erscheint ihm ein weibliches Wesen, welches den fortschrittlichen »Geist des

19. Jahrhunderts« in Gestalt einer weiblichen Gestalt allegorisch repräsentiert und übergibt ihm eine Büchse, deren magisches Licht den menschlichen Körper vollständig transparent erscheinen lässt: »Ich bin Elektra, der Geist des zwanzigsten Jahrhunderts, und bin gekommen dir zu helfen.«⁸ Schließlich kann der junge Arzt dem erkrankten Pfarrer seine Diagnose beweisen: »In dem durchsichtigen Körper des Ärmsten sah sein scharfes Auge unzählige wurmförmige Körperchen von winziger Gestalt. Die einen waren im Begriffe, sich die Wandungen des Darmes durchzubohren, andere waren schon weiter und wanderten unverdrossen durch das Gewebe der Muskeln, und wieder andere hatten sich schon zur Ruhe gelegt und mit einer rundlichen Kapsel umkleidet. An einen Zweifel war jetzt nicht mehr zu denken, und triumphierend konnte er der Frau Pfarrerin erklären, dass seine Diagnose richtig und die kleinsten beweglichen Körperchen, die sie sehe, wirkliche Trichinen [parasitische Fadenwürmer, M.D.] seien.«⁹ Zu guter Letzt untersucht der Arzt die stoffliche Zusammensetzung des wundersamen Agens. Es gelingt ihm, den Stoff zu analysieren und künstlich herzustellen. Die Formel verschenkt er uneigennützig der Öffentlichkeit, was ihm die uneingeschränkte Bewunderung der Chirurgen einträgt: »Was hätte ich seither darum gegeben, wenn ich ein solches Mittel zur Sichtbarmachung eingedrungener Fremdkörper gehabt hätte! (...) Eine neue glorreiche Zeit ist für uns Mediziner angebrochen.«¹⁰

Doch mit dem glücklichen Ende, die dem jungen Arzt Ruhm und Ehre verschafft, ist die Geschichte um die magische Büchse nicht zu Ende. Im Jahre 1897, fünf Jahre (!) nach *Philanders* utopischem Märchen erscheint das erste Lehrbuch zur Röntgentechnik im deutschsprachigen Raum. Als Einleitung dient eine Passage (»Ach wenn es doch ein Mittel gäbe, den Menschen durchsichtig zu machen wie eine Qualle«) der Science-Fiction-Geschichte. Für die Autoren des Handbuches, zwei Ärzte, ist Röntgens Entdeckung die unmittelbare Erfüllung einer bestehenden Technikutopie: »Was Philander sehndend und ahnend im Märchentraume vom 20. Jahrhundert erschaute, das hat uns nun so bald in Wirklichkeit die wunderthätige Fee Elektra in die Hand gegeben: die magische Büchse, durch deren Strahlen der Mensch durchsichtig wird – beinahe wie eine Qualle.«¹¹ Röntgens Entdeckung wird von den beiden Ärzten in einen direkten Zusammenhang mit der Technikutopie der Populärkultur gebracht. Doch der Analogien sind nicht genug: Die Technik wird gleichzeitig als unmittelbare Folge bereits bekannter Techniken, die im Dienste des Sichtbarkeitspostulates stehen, präsentiert – Endoskopie und Diaphanoskopie, Verfahren zur Durchleuchtung von Körperhöhlen. Die Erfindung wird zur Erfüllung einer utopischen Prophezeiung stilisiert. Die utopische Erzählung liefert auch Sinnbilder, die als Deutungsmuster für die neuen Sehmöglichkeiten und Wahrnehmungspotenziale Verwendung finden: Die Qualle wird zur Metapher für die ungeahnten Möglichkeiten technisierter Wahrnehmung, sie wird zum Sinnbild für Transparenz und Durchsicht, das im populären und wissenschaftlichen Diskurs Verwendung findet. In der amerikanischen elektrotechnischen Zeitschrift *The Electrical World* wird im Februar 1896 im Zusammenhang mit der Einordnung des rätselhaften Phänomens ebenfalls auf die *Qualle*

(6) Vgl. Thomas S. Kuhn, *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*, Frankfurt/Main 1976 (Erstmal: Chicago 1962/1970), S. 71–73.

(7) Vgl. Anm. 1, S. 189.

(8) Ebenda. S. 190.

(9) Ebenda. S. 195.

(10) Ebenda. S. 197.

(11) Oskar Büttner/Kurt Müller, *Technik und Verwerthung der Röntgen'schen Strahlen im Dienste der ärztlichen Praxis und Wissenschaft*, (Encyklopädie der Photographie; Heft 28), Halle a. d. S. 1897, S. 3.

verwiesen, um der Verschiebung der Wahrnehmungspotenziale durch die Röntgentechnik Ausdruck zu verleihen. »The living tissues of the jelly fish are transparent to waves in the range of human vision, and it is not unlikely that ordinary animal tissues are transparent to waves of some other length.«¹²

Wissenschaftliche Revolutionen, und damit möchte ich wieder zu der bereits formulierten Kritik an Thomas Kuhn zurückkommen, ereignen sich nicht in abgeschlossenen Labors von Scientific Communities. Theoriebezogene Konzepte wie Entdeckung, Replikation, Verifikation, Bestätigung können die schnelle Durchsetzung der Röntgentechnologie nicht erklären. Um die Erfolgsgeschichte der Röntgentechnologie zu verstehen, muss der Fokus um die Analyse des Gebrauchs semantischer Codes und medialer Vervielfältigungspraktiken erweitert werden. Die »vorläufige Mitteilung«, wie Röntgen seinen Beitrag, mit dem er erstmals an die Öffentlichkeit tritt, unterteilt, entwickelt sich im Laufe der folgenden Wochen, Monate und Jahre langsam zur wissenschaftlichen Tatsache. Im Zentrum des nachfolgenden Textes stehen die sprachlichen Annäherungsversuche an das neue irritierende Phänomen im wissenschaftlichen und populären Diskurs. Es soll gezeigt werden, dass in jeder Entdeckungsgeschichte der Laborwissenschaften auch ein Stück Mediengeschichte und Sprachgeschichte steckt. Die vielfältigen Analogiepotenziale zeugen einerseits von der anfänglichen Bedeutungsoffenheit der Strahlen. Sie schaffen zudem kulturelle Anschlusskanäle und liefern deshalb eine Erklärung für die rasende Diffusionsgeschwindigkeit und die ebenso schnellen Integrationsversuche des Röntgenverfahrens in die medizinische Praxis.

Mediale Reproduktion und Zirkulation

Röntgen überreicht am 28. Dezember 1895 seine Mitteilung *Über eine neue Art von Strahlen* dem Vorsitzenden der physikalisch-medicinischen Gesellschaft von Würzburg. Noch Ende des Jahres 1895 erscheinen erste Sonderdrucke seiner Arbeit, die Röntgen am Neujahrstag etwa 70 befreundeten Wissenschaftlern zuschickt. Bei einigen Kollegen legt Röntgen dem zehnsseitigen Separatdruck Bilder bei, u. a. einem Wiener Physiker, der dann am 4. Januar 1896 anlässlich eines Diskussionsabends darüber berichtet und die Fotos seinen Kollegen zeigt. Ein anwesender Physiker informiert seinen Vater, Redakteur der *Wiener Presse*, der am 5. Januar auf der Titelseite über die »sensationelle Entdeckung« berichtet. Der Primeur wird von den Tageszeitungen sofort aufgenommen, die *Frankfurter Allgemeine Zeitung* berichtet am 7. Januar, die *Neue Zürcher Zeitung* (NZZ) schließlich am 10. Januar.¹³

Röntgens Mitteilung umfasst zehn Seiten und ist kurz und klar verfasst. Gleich zu Beginn erfährt der Leser, welche Apparate verwendet wurden und welches Phänomen Röntgen beobachtet hat: »Lässt man durch eine Hittorf'sche Vacuumröhre, oder einen genügend evacuirten *Lenard'schen*, *Crook'schen* oder ähnlichen Apparat die Entladungen eines grösseren *Ruhmkorff's* gehen und bedeckt die Röhre mit einem ziemlich eng anliegen-

den Mantel aus dünnem schwarzen Carton, so sieht man in dem vollständig verdunkelten Zimmer einen in der Nähe des Apparates gebrachten, mit Bariumplatincyannur angestrichenen Papierschirm bei jeder Entladung hell aufleuchten, fluoresciren, gleichgültig ob die angestrichene oder die andere Seite des Schirmes dem Entladungsapparat zugewendet ist. Die Fluoreszenz ist noch in 2 m Entfernung vom Apparat bemerkbar.«¹⁴ Fluoreszenz ist ein flüchtiges Phänomen, wie soll die Welt von einem Phänomen überzeugt werden, das bislang bloß in Röntgens Labor beobachtet werden konnte? Röntgen hält seine Beobachtungen auf fotografischen Platten fest: »Von besonderer Bedeutung in mancher Hinsicht ist die Tatsache, daß photographische Trockenplatten sich als empfindlich für die X-Strahlen erwiesen haben. Man ist imstande, manche Erscheinungen zu fixieren, wodurch Täuschungen leichter ausgeschlossen werden, und ich habe, wo es irrgänglich, jede wichtigere Beobachtung, die ich am Fluoreszenzschirm machte, durch eine photographische Aufnahme kontrolliert.«¹⁵ Die Bilder dienen als Beweis: Zum einen, um die eigene Wahrnehmung zu überprüfen, zum anderen aber auch zur Überzeugung der Welt außerhalb seines Labors. Was Röntgen macht, ist die permanente Fixierung des Phänomens auf einer zweidimensionalen Ebene, oder in den Worten Bruno Latours: er stellt *Inscriptions* her.¹⁶ Der Mehrwert der *Inscriptions* liegt darin, dass das beobachtete Phänomen dauerhaft fixiert wird, auf Verlangen vorgewiesen werden kann und seine Präsenz nicht mehr ans Labor gebunden ist. Die Abzüge auf Fotopapier lassen sich einfach reproduzieren und vervielfältigen, sie können zusammen mit dem Text in einen Briefumschlag gesteckt, zur Zeitschrift oder zum Buch gebunden werden und vermögen als Zirkulationsmedien zu dienen.

In Röntgens Mitteilung steht kein Wort über mögliche Anwendungsmöglichkeiten des Verfahrens, beispielsweise in der Medizin. Die Meldungen in den Tageszeitungen ihrerseits schließen ein paar Tage später bereits potenzielle Anwendungsfelder in den Betrachtungshorizont ein: »Für diese praktische Verwertung wieder werden sich die Biologen und Ärzte, insbesondere zunächst die Chirurgen lebhaft interessieren, weil sich ihnen hier eine Perspektive auf einen neuen, sehr wertvollen diagnostischen Behelf zu öffnen scheint.«¹⁷ Über den multiplizierenden Effekt hinaus haben diese öffentlichen Erörterungen die nicht zu unterschätzende Funktion außerhalb der *Scientific Community* der Physiker erstmals Interesse für das beobachtete Phänomen zu erzeugen und zudem Wahrnehmungs-, Denk- und Handlungshorizonte hinsichtlich der gesellschaftlichen Relevanz zu skizzieren. Der Artikel in der *Presse* liefert eine Vorlage, auf den die in den nächsten Tagen nachfolgenden Artikel in der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* und dann wiederum in der *NZZ* teilweise wortwörtlich Bezug nehmen.¹⁸ Ein Topos ist die oszillierende Position zwischen Euphorie und Skepsis: »Es ist angesichts einer so sensationellen Entdeckung schwer, phantastische Zukunftsspekula-

(12) C. Reed, *Dark Light Photography*, in: *The Electrical World*, 1. 2. 1896, S. 119.

(13) NZZ, 10. 1. 1896.

(14) W. C. Röntgen: *Ueber eine neue Art von Strahlen* (Vorläufige Mitteilung.) *Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft Würzburg*, S. 132 (Faksimile in: George Sarton, *The Discovery of X-rays*, in: *ISIS*, 26 (1936), S. 349–364).

(15) Ebenda S. 135.

(16) Vgl. Bruno Latour, *Visualization and Cognition: Thinking with Eyes and Hands*, in: *Knowledge and Society. Studies in the Sociology of Culture Past and Present*, 6 (1986), S. 1–40. Bruno Latour, *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society*, Cambridge, Mass. 1987. Bruno Latour, *Drawing Things Together*, in: Michael Lynch/Steve Woolgar (Hg.), *Representation in Scientific Practice*, Cambridge, Mass. 1990, S. 19–68.

(17) NZZ, 10. 1. 1896.

(18) Eine sensationelle Entdeckung, in: *Presse*, 5. 1. 1896, Zitiert nach: Albrecht Fölsing, Wilhelm Conrad Röntgen. *Aufbruch ins Innere der Materie*, München 1995, S. 161–164.

tionen im Stile eines Jules Verne von sich zu weisen«.¹⁹ Die Existenz von Bildern erweist sich dabei als wichtiger Glaubwürdigkeitsfaktor: »Einige Proben dieser sensationellen Entdeckung zirkulieren in Wiener Gelehrtenkreisen und erregen berechtigtes Staunen. (...) Die Zweifel müssen sich bescheiden, wenn man vernimmt, dass das photographische Beweismaterial für diese Entdeckung vor den Augen ernster Kritiker bisher Stand zu halten scheint.«²⁰ Den Bildern wird explizit Beweischarakter zugeschrieben, obwohl sie bislang noch nicht abgedruckt worden sind und die Verfasser der Artikel sie nicht mit eigenen Augen gesehen haben, man vertraut den wissenschaftlichen Autoritäten, d. h. den Professoren in Wien und Berlin. Es geht zum einen darum, den Lesern die Bilder, die sie selbst nicht sehen, weil sie nicht abgedruckt sind, anschaulich zu beschreiben. Es geht aber auch darum, eine Sprache zu finden für die neuen Phänomene, die im Röntgenbild sichtbar werden. Röntgen beschreibt diese Phänomene mithilfe des Begriffs Durchlässigkeit, ein Begriff, mit dem er mittels physikalischer Fachsprache die relationale Helligkeit der Körper auf dem Schirmbild beschreibt, die im Zusammenhang mit ihrer Dichte erklärt wird: etwa das Verschwinden der körperlichen Substanz, die Freilegung des Skelettes und Ringe, die nicht mehr auf die Hand passen, sondern sich von der Hand losgelöst haben und nun isoliert auf dem Skelett liegen, weil dem Bild ein Dreidimensionalität vortäuschendes Trompe l'œil fehlt.

Die medizinische Fachwelt reagiert sofort auf die Meldungen in den Tageszeitungen. Bereits am 11. Januar 1896 berichtet *Lancet*, die britische Fachzeitschrift für Medizin, über »neue photographische Flutlichter«, die den Blick hinter Türen möglich machen würden.²¹ Es ist eine kleine, zurückhaltende Notiz. Soll man den Meldungen wirklich trauen? Vielleicht ist Skepsis fehl am Platz, vielleicht handelt es sich um die neue diagnostische Wundertechnik? Eine Woche später gibt man sich bereits sicher: Man spricht nun von der »neuen photographischen Entdeckung«. Der Elektroingenieur A. A. C. Swinton habe die Versuche bestätigt: »With confirmatory evidence like this before us from an independent investigator the possibility of the application of this discovery as an aid in medical and surgical practice is a shade nearer probability.«²² Von diesem Zeitpunkt an ist die Berichterstattung in der *Scientific Community* der Mediziner lanciert, in den nächsten Wochen treffen von überall her Berichte über die Wiederholung der Versuche ein.

Im Polytechnikum Zürich betätigt sich der Professor für Experimentalphysik Johannes Pernet (1845–1902) als Experimentator und Promotor der Röntgentechnologie. Am 25. Januar 1896 berichtet die *NZZ*, dass es Pernet gelungen sei, Röntgens Versuche zu wiederholen.²³ Gleich unmittelbar nach der Lektüre der ersten Zeitungsnotizen hat sich Pernet den X-Strahlen zugewandt, »mit großer Energie, (...) fast mit völliger Aufopferung seiner freien Zeit.«²⁴ Pernet genießt bereits einen exzellenten Ruf als naturwissenschaftlicher Popularisator in Zürich, als er der *NZZ* gegenüber Ende Januar ankündigt, demnächst die »Röntgen'schen Versuche auch einem größeren Kreise vorzuführen, sobald es ihm gelänge, die 'Schattenrisse' auf dem Projektions-Schirme deutlich sichtbar zu machen.«²⁵ Am 30. Januar 1896 ist

(19) *NZZ*, 10. 1. 1896.

(20) *Ebenda*.

(21) *The Searchlight of Photography*, in: *The Lancet*, 11. 1. 1896, S. 112.

(22) *The New Photographic Discovery*, in: *Lancet*, 18. 1. 1896, S. 179.

(23) *NZZ*, 25. 1. 1896.

(24) A. Weilenmann, *Nachruf: Dr. Johannes Pernet*, in: *Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft*, 85 (1902), S. LXI.

(25) *NZZ*, 25. 1. 1896.

es dann soweit: Johannes Pernet führt anlässlich des klinischen Ärztetages die Röntgenstrahlen erstmals den 180 Ärzten, die aus dem Kanton Zürich und Umgebung angereist sind, vor Augen.²⁶ Das Interesse des »distinguierten ärztlichen Interessenkreises« am Anlass ist groß: »Um 3 1/4 Uhr, der für den Anfang des Vortrages festgesetzten Stunde, war der geräumige Experimentiersaal bis auf das letzte Plätzchen gefüllt und zahlreiche Späterangekommene mußten sich glücklich schätzen, wenn sie irgend einen Winkel eroberten, von dem aus sie stehend den außergewöhnlich spannenden und instruktiven Ausführungen folgen konnten.«²⁷ Das Röntgen'sche Verfahren wird durch Nachstellung des »eigentlichen Röntgen'schen Experiments« gezeigt, der »Erzeugung der seltsamen, durch Holz und Karton etc. gehenden Strahlen«: »In dem dunklen Saale konnte man das grüne fluoreszierende Licht, in welchem der nahezu luftleere Glasballon erstrahlte, deutlich wahrnehmen.« Zudem werden während des Vortrages radiografische Aufnahmen gemacht – die Hand einer Mumie, ein Geldbeutel, verschiedene Geldstücke, ein Schlüssel, ein Thermometer. Die Ärzte sind begeistert: »Rauschender Beifall belohnte die große Mühe und die prachtvolle Demonstration.«²⁸ Sie nehmen den Physiker euphorisch in ihre Reihen auf und ernennen ihn gleich zum Ehrenmitglied ihrer Gesellschaft.

Irritationen und Interpretationen

Die hohe Zirkulationsgeschwindigkeit der Berichte über Röntgens Entdeckung, die öffentlichen Demonstrationen und die Reproduktion von Radiografien in den Medien transportieren die neue Technologie nicht bloß in die Welt hinaus, sie stellen auch erste Versuche dar, Bedeutungsoptionen des Röntgenverfahrens zu skizzieren. Ein Deutungsmuster, das bereits in den ersten Wochen und Monaten des Jahres 1896 sowohl in fotografischen, medizinischen als auch elektrotechnischen Fachzeitschriften auftaucht, ist die Idee eines Bruchs, einer Schwelle hinsichtlich des Status der sinnlichen Wahrnehmung, die durch Röntgens Entdeckung ausgelöst wird.

Der Blick auf den transparenten, durchsichtigen Körper stellt die Zuverlässigkeit der unbewaffneten Sinneswahrnehmung radikal in Frage. Erinnerungen an irritierende Erfahrungen in der Vergangenheit tauchen auf und bilden Anlass für Spekulationen – vor allem in Fotografiezeitschriften, zuweilen auch in der medizinischen Literatur; in den der »harten« Naturwissenschaft verpflichteten Zeitschriften *Science* und *Nature* allerdings nicht. 1896 findet sich in der *Revue Suisse de Photographie* der Bericht eines französischen Fotografen, der über rätselhafte Erfahrungen berichtet, die ihm im Juli 1896 widerfahren sind, als er während einer Gewitternacht das Blitzlicht mit seiner Kamera fotografierte. Er staunte nicht schlecht, als er die beiden Platten am nächsten Tag entwickelte und die »Nerven« und »Venen« des Baumes zum Vorschein kamen: »Nous pensâmes attribuer ce fait à l'existence des rayons Roentgen produits par l'éclair. (...) N'ayant trouvé dans les ouvrages relatifs à la photographie des rayons X et des éclairs aucune relation sur

(26) Vgl. *NZZ*, 31. 1. 1896 und *Correspondenzblatt für Schweizer Ärzte*, 26 (1896), S. 183–184.

(27) Vgl. *NZZ*, 31. 1. 1896.

(28) *Correspondenzblatt für Schweizer Ärzte*, 26 (1896), S. 183–184.

ce sujet, je m'empresse de communiquer ce fait qui, s'il n'est pas très important, n'en est pas moins assez curieux.«²⁹ Die Grenzen zwischen »wissenschaftlichem« und »parawissenschaftlichem« Deutungsmuster werden in den Wochen nach Röntgens Entdeckung fluide. *Lancet* berichtet am 25. Januar über einen Vortrag über Röntgenstrahlen, den der Wiener Physiologieprofessor Sigmund Exner vor der Ärztesgesellschaft in Wien gehalten hatte. In der anschließenden Diskussion erinnert sich ein Mitglied des Gremiums, dass es ihm 1883 einmal gelungen sei, in Genf nächtens eine Fotografie des Mont-Blanc zu machen. Vielleicht, so spekuliert er, war das Bild das Resultat von Kathodenstrahlen, die vom Berg ausströmten und für das bloße Auge nicht sichtbar sind?³⁰

Neben eigenen, unerklärlichen Erinnerungen tauchen auch ältere, dem Magnetismus zuzurechnende Theorien wieder in der Diskussion auf. Die Röntgenstrahlen werden beispielsweise mit der *Od-Lehre* in Verbindung gebracht: Ludwig Büchner (1824–1899), Arzt und Bruder von Georg Büchner, Anhänger einer radikal materialistischen Weltsicht, sieht in der »neuen Naturkraft« der Röntgenstrahlen eine gewisse Ähnlichkeit mit *Od*, das 1852 von Freiherr Karl von Reichenbach beschrieben wurde.³¹ Nur sensitive Menschen vermögen *Od*, das von Büchner als eine allgegenwärtige Kraft oder als Stoff beschrieben wird, wahrzunehmen. In seinen Ausführungen, die er in der populären Familienzeitschrift *Gartenlaube* veröffentlicht, lässt es Ludwig Büchner allerdings offen, ob die Röntgenstrahlen wirklich mit dem *Od* in Verbindung gebracht werden dürfen. Die Tatsache, dass die Röntgenstrahlen eine physikalische Erscheinung seien, die unter »bekannten Bedingungen jederzeit mit Sicherheit hervorgerufen und von jedermann beobachtet werden« können, spreche jedoch eher dagegen. Denn das *Od* sei gemäß Reichenbach nur dem subjektiven Empfinden »sensitiver« Menschen zugänglich. Auch die Redaktion von *Lancet* berichtet Ende März 1896 über die *Od-Lehre*: Die Position der medizinischen Fachzeitschrift schwankt zwischen Faszination und strikter Ablehnung: »The similarity between the fantastic thought of the author and the real fact of today is in fact very striking.«³² Aber auch *Lancet* kippt nicht zum magnetistischen Lager über; die Redaktion kommt zur Ansicht, dass das Buch spekulativ sei und wissenschaftlichen Ansprüchen nicht genüge: »It is a mystical little collection of thoughts on animal magnetism and wild speculations on 'Odie' Force, but in several places the luminosity and transparency of certain objects under electrical conditions which are opaque to the ordinary gaze is dwelt upon as an established physical phenomenon. The book, however, is speculative, not scientific.« Die durch das Wissen um die Existenz und die Wirkung der Röntgenstrahlen hervorgerufene Irritation entzündet sich auch daran, dass die Strahlen selbst unsichtbar bleiben, deren Wirkung aber auf der Fotoplatte klar nachweisbar ist: »Dasjenige Moment, das den Röntgenstrahlen von Anfang an den Charakter des Rätselhaften, Neuen und Überraschenden gab, war der Gegensatz zwischen ihrer Wirkung auf die menschliche Netzhaut und derjenigen auf die photographische Platte. Bis dahin, d. h. bis zu jenen denkwürdigen Dezembertagen des Jahres 1895, hatte man ganz allgemein, wenigstens in der Laienwelt, unter *Licht* sowohl diejenige Energieform verstanden,

(29) H. Adam, *Röntgengraphie. Des Rayons X dans la Nature*, in: *Revue Suisse de Photographie* (1896), S. 316–317.

(30) *Photography by the Light of Vacuum Tubes*, in: *Lancet*, 25. Januar 1896, S. 266–267.

(31) Ludwig Büchner, *Die Röntgenstrahlen und die Reichenbachsche Od-Lehre*, in: *Gartenlaube* (1896), S. 141–143. Vgl. auch Christoph Asendorf, *Ströme und Strahlen. Das langsame Verschwinden der Materie um 1900*, (Werkbund-Archiv; 18), Berlin 1989, S. 143–144.

(32) *The New Photography*, in: *Lancet*, 28. 3. 1896, S. 904.

die vermittelt der Netzhaut auf unsere Sehnerven wirkt, wie auch diejenige Energie, deren Wirkung unsere photographischen Platten und Papiere unterliegen. Man faßte eben die Camera des Photographen schlechthin als ein künstliches Auge auf und ging mit der Identifizierung dessen, was wir heute als optische und aktinische Energie unterscheiden, so weit, daß die ersten Zeitungsangaben über die Strahlen deshalb von vielen als Humbug gehalten wurden, weil man nicht begreifen konnte, wie ein Ding photographierbar und doch unsichtbar sein konnte.«³³ Die Aussage aus dem Jahr 1901 stammt von einem Augenarzt in der röntgenologischen Fachzeitschrift *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*. Die Irritation bietet für ihn und Dutzende anderer Physiologen und Ophthalmologen Anlass für Forschung zur Frage, ob die Röntgenstrahlen wirklich nur auf die fotografische Platte und nicht auch auf die menschliche Sehorgane einwirken; ob die rätselhaften Strahlen eventuell für das Auge des Insekten sichtbar sind, oder ob Farbblinde Röntgenstrahlen sehen.³⁴

In vielen medizinischen Texten aus den ersten Monaten des Jahres 1896 wird die menschliche Netzhaut einem direktem Vergleich mit der Fotoplatte unterzogen. Die Fotoplatte avanciert zum Konkurrenten der menschlichen Sinnesorgane, die Eigenschaften eines technischen Artefaktes und eines menschlich körperlichen Organs werden mit den gleichen Attributen beschrieben. Alfred Londe, Fotograf an der Salpêtrière in Paris, nennt die Fotoplatte »la retine du savant«.³⁵ Eine zentrale Bedeutung kommt dabei dem Begriff 'Empfindlichkeit' (»Sensitivity«) zu: »The extremely sensitive photographic film only illustrates, after all how dull is the perceptive power of the eye, and far short of perception it falls, considered in the light of an optical instrument. (...) The discovery has brought to light one extremely important fact – namely, that there exist vibrations which are so rapid as to pass easily through where are otherwise opaque substances, and yet which fail to create an impression upon the optic nerve. But the sensitive plate reveals them just as it records an infinitely greater number of stars than the eye is enabled by the best telescope to see.«³⁶

Die allgemeine Verwirrung erklärt sich auch damit, dass unter den Physikern hinsichtlich einer theoretischen Erklärung für die Strahlen lange absolute Unklarheit herrscht. Erst 1912 setzt sich eine allgemein anerkannte Theorie durch, welche die große unbekannte Variable, das »X« der X-Strahlen, zu erklären vermag. Max von Laue erbringt den experimentellen Beweis für seine These, dass es sich bei den Röntgenstrahlen um extrem kurze elektromagnetische Schwingungen jenseits des sichtbaren Bereichs handelt.

Bis dahin operieren die Physiker, Fotografen, Techniker und Ärzte, die sich mit der experimentellen Erprobung der Strahlen für diagnostische Zwecke beschäftigen, mit einem wissenschaftlich ungeklärten Objekt. Sie hantieren mit einem Ding, dessen Ursache sie nicht genau zu erklären vermögen. Die Unsicherheit spiegelt sich auch in einer Heterogenität von Begriffen, die geschaffen werden im Bemühen, die große Unbekannte wenigstens nominell in den Griff zu kriegen. Die Wahl der Begriffe spiegelt das Be-

(33) Arthur Crzelltzer, *Zur Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen*, in: *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*, 5 (1901–1902), 245–246.

(34) Vgl. z. B. auch S. Fuchs/A. Kreidel, *Ueber das Verhalten des Sehpurpurs gegen die Röntgen'schen Strahlen*, in: *Centralblatt für Physiologie*, X/9 (1896), S. 249–251. D. Axenfeld, *Die Röntgenschen Strahlen dem Insektenauge sichtbar*, in: *Centralblatt für Physiologie*, X/15 (1896), S. 436–437.

(35) M. A. Londe, *La Radiographie et ses divers applications*, in: *Annales du Conservatoire des Arts et Métiers; publiées par les professeurs, 3ème Série, Tome 1, Paris 1899*, S. 153.

(36) *The Future of Photography in its Application to Medicine*, in: *Lancet*, 21. 8. 1897, S. 439.

mühen das Verfahren mit möglichem Sinn zu füllen; dies geschieht durch Analogiebildung zu bereits etablierten Praktiken oder Phänomenen. Es bieten sich dabei, je nach Herkunft der Autoren, verschiedene Anknüpfungspunkte an: Elektrizität, Fotografie, Licht, Schatten, Strahlen, Dichte, die Person Röntgen, oder »X«, das mathematische Symbol für die unbekannte Variable, eine Bezeichnung die von Wilhelm Conrad Röntgen in seiner vorläufigen Mitteilung vom 28. Dezember 1895 vorgeschlagen wurde.³⁷

Eine erste Referenz bildet die Fotografie. Sowohl in den naturwissenschaftlichen, als auch in medizinischen Fachzeitschriften wird nominell auf *Photographie* Bezug genommen. *Lancet* spricht im ersten Artikel vom 11. Januar 1896 von den »Flutlichtern der Fotografie« (»Searchlight of Photography«), eine Woche später von der »neuen photographischen Entdeckung«.³⁸ Bald spricht man nur noch von der »Neuen Photographie«; *Nature* untertitelt einen Bericht vom 6. Februar 1896 mit »A Contribution to the New Photography«.³⁹ Alfred Londe verkündet eine neue Phase der medizinischen Fotografie, die mit der Erfindung des radiografischen Verfahrens Einzug gehalten habe.⁴⁰ Ein zweites Orientierungsangebot bietet die Elektrizität, die eine technische Voraussetzung für die Herstellung der Strahlen darstellt. Ein Autor meint in *Lancet*, es handle sich bei der Radiografie um das Resultat elektrischer Ströme, deshalb sei der Name »Electrography« angebracht.⁴¹ Ein dritter Fixpunkt bilden Anleihen an das Phänomen des Lichtes, deshalb wird der Name »New Light« in die Diskussion gebracht.⁴² Auch in den frühen Beschreibungen des technischen Verfahrens in Lehrbüchern wird auf das Hilfsmittel des Lichtes zurückgegriffen: Röntgenstrahlen werden von Georg Rosenfeld als Licht bezeichnet: Es ist beispielsweise davon die Rede, dass die Knochen nicht ganz durchlässig seien, sondern noch »ein Quantum Licht« durchließen.⁴³ Manchmal spricht Rosenfeld auch von »Lampe«, wenn er die Röntgenröhren meint: »Eine ausgehende Sorgfalt erfordert die Aufstellung der Lampe. Es ist selbstverständlich, daß je näher die Lampe dem zu photographierenden Objekte gebracht wird, desto größer die Menge des durchdringenden Lichtes ist.«⁴⁴ Ein weiterer, jedoch etwas abweichender Rückgriff auf Licht findet sich im Vorschlag, die Strahlen in Anlehnung an den magnetistischen Jargon und okkulte Praktiken als *dunkles Licht* zu bezeichnen: »From the analogy between this form of radiant energy and dark heat it might appropriately be called *dark light*.«⁴⁵ Ein viertes Bindeglied wird im Begriff *Schatten* gesehen, deshalb werden die Begriffe Skiagraphie, Skiagramm oder Schattenbild ins Spiel gebracht: »Die Bilder, welche so erzeugt werden, sind keine Oberflächenabbildungen, sondern Schattenbilder, und unterscheiden sich dadurch sehr wesentlich von den gewöhnlichen photographischen Bildern, welche beleuchtete Oberflächen zur Darstellung bringen.«⁴⁶ Ein fünfter Vorschlag bezieht sich auf die physi-

(37) W. C. Röntgen: Ueber eine neue Art von Strahlen (Vorläufige Mitteilung.) Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft Würzburg, S. 135 (Vgl. Anm. 15).

(38) Vgl. Anm. 22, Anm. 23, sowie The New Photographic Discovery, in: Lancet, 25. 1. 1896, S. 245.

(39) William S. Lockyer, A Contribution to the New Photography, in: Nature, 6. 2. 1896, S. 324.

(40) Vgl. Anm. 38, S. 154.

(41) The New Photography, in: Lancet, 15. 2. 1896, S. 432–433.

(42) Nathan Raw, The Value of X Rays in Medicine and Surgery, in: Lancet, 21. 11. 1896.

(43) Georg Rosenfeld, Die Diagnostik innerer Krankheiten mittels Röntgenstrahlen. Zugleich Anleitung zum Gebrauch von Röntgen-Apparaten, Wiesbaden 1897, S. 55–57.

(44) Vgl. Ebenda, S. 30 und S. 87.

(45) Vgl. Anm. 13.

(46) Versuche zur Feststellung der Verwerthbarkeit Röntgen'scher Strahlen für medicinisch-chirurgische Zwecke angestellt im Verein mit der Physikalisch-technischen Reichsanstalt und mitgeteilt von der Medicinal-Abteilung des Königlich Preussischen Kriegsministerium, (Veröf-

kalische Einheit der *Dichte*: Oskar Büttner und Kurt Müller sprechen deshalb von »Pyknographie«, weil die »Röntgen'sche Durchstrahlung die Differenzierung der Dichten oder des spezifischen Gewichts der Körper zur optischen Anschauung« bringen würde.⁴⁷ Die *sechste* Referenz ist die *Transparenz* des festen Körpers im Röntgenbild, deshalb ist zuweilen von Diagrafie die Rede: »Wir erhalten mit Hilfe des einfachen photographischen Verfahrens doch immer nur eine Aufsicht, eine Oberflächenansicht des betreffenden Objektes im reflektierten Lichte mehr oder weniger verkleinert, das Röntgenverfahren dagegen gewährt uns einen Ein- und Durchblick durch den menschlichen Körper in Gestalt eines Schattenrißes, einer Silhouette auf Schirm und Platte und zwar stets in etwas übernatürlicher Größe, da es sich eben um ein Schattenbild handelt.«⁴⁸ Hermann Gocht versucht in seinem Lehrbuch von 1898 eine Lanze für den Terminus der »Diagraphie« zu brechen: »Die einzigen Ausdrücke, die in sich wirklich berechtigt sind, sind die seiner Zeit von Dr. Levy vorgeschlagenen und bereits von vielen Seiten officiell acceptierten Diagraphie und Diaskopie, da der Hauptunterschied zwischen den photographischen und den Röntgenbildern darin besteht, daß die ersteren Oberflächenbilder im reflektierten Lichte, die letzteren Aufnahmen im durchgehenden Lichte darstellen.«⁴⁹

Ein letzter möglicher Anknüpfungspunkt für die Benennung des Verfahrens bietet die Person Röntgens. Vor allem die deutschen Mediziner und Wissenschaftler unterstreichen die politische Dimension von Röntgens Entdeckung im Konkurrenzkampf der rivalisierenden Staaten; auch im angelsächsischen Raum fällt der Vorschlag auf den Namen Röntgen, weil damit dem Erfinder Tribut gezollt werde, z. B. in The Electrical World, wenn auch viel seltener als in Deutschland.⁵⁰

Schließlich setzt sich keiner dieser Vorschläge durch: Röntgens vorläufiger Vorschlag von 1895, die unbekannten Strahlen X-Strahlen zu nennen, hat sich im englischsprachigen Raum bis heute gehalten: »X-Ray« bezeichnet nicht bloß die Röntgenstrahlen, sondern auch das Aufnahmeverfahren und das Bild. Im deutschen Sprachgebrauch hat sich der Nationalstolz auf den deutschen Wissenschaftler bis heute noch im Begriff Röntgen niedergeschlagen, der zur Bezeichnung des Verfahrens avancierte und auch dem Röntgenbild Pate stand. In der internationalen medizinischen Fachsprache hat sich schließlich der Rückgriff auf die Strahlen durchgesetzt, die sowohl dem Bild als auch dem Verfahren den Namen Radiografie geliefert haben.

In den Wochen, Monaten und Jahren nach dem Dezember 1895, als Wilhelm Conrad Röntgen der Öffentlichkeit erstmals über seine zunächst irritierenden Erfahrungen berichtet, werden sukzessive Stromleitungen in die Spitäler gelegt, in dunklen Räumen werden spezielle Labors errichtet, um die Röntgenstrahlen der medizinischen Diagnostik und Medizin zugänglich zu machen. Die technischen und räumlichen Transformationen markieren den Beginn einer neuen Apparatemedizin. Gleichzeitig wird in wissenschaftlichen und populären Medien um Begriffe gerungen, an einer Fachsprache und an wissenschaftlichen Theorien gefeilt, die dazu dienen, die neue technische Innovation zu verstehen und in den bestehenden Wissensfundus zu integrieren. Die Entwicklung einer neuen materiellen Kultur und die Formulierung

fehlungen aus dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens. Herausgegeben von der Medicinal-Abteilung des Königlich Preussischen Kriegsministeriums; Heft 10), Berlin 1896, S. 23.

(47) Vgl. Anm. 11.

(48) Dumstrey, Die Untersuchung mit Röntgenstrahlen. Eine kritische Studie, in: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, 1 (1897), S. 116.

(49) Hermann Gocht, Lehrbuch der Röntgen-Untersuchung. Zum Gebrauche für Mediciner, Stuttgart 1898, S. 80.

(50) Rays Rontgen, in: The Electrical World, 29. Februar 1896, S. 217–218.

neuer semantischer Referenzfelder sind miteinander verknüpft, bedingen sich gegenseitig und ereignen sich nicht in abgeschlossenen Labors, sondern im gesellschaftlichen Kontext. Parawissenschaftliche Deutungsmuster und utopische Erzählungen prägen die Wahrnehmung der Röntgenstrahlen ebenso wie »hartes« wissenschaftliches Wissen.⁵¹

Monika Dommann lehrt an der Universität Zürich.

(51) Der Aufsatz beruht auf: Monika Dommann, *Durchsicht, Einsicht, Vorsicht. Ein Geschichte der Röntgenstrahlen, 1896–1963*. (Interferenzen: Studien zur Kulturgeschichte der Technik), Zürich 2003 (im Erscheinen).